

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl<sup>6</sup>

H04L 12/00

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98125252.4

[43]公开日 1999年6月9日

[11]公开号 CN 1219053A

[22]申请日 98.11.10 [21]申请号 98125252.4

[30]优先权

[32]97.11.10 [33]US[31]60/065,055

[71]申请人 通用仪器公司

地址 美国宾夕法尼亚

[72]发明人 普尔尼玛·拉尔瓦尼

乔纳森·A·费洛斯

[74]专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

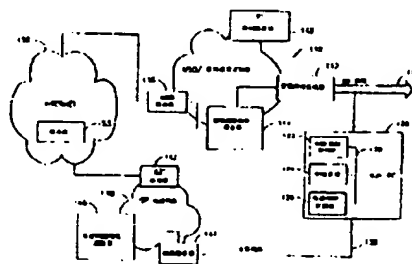
代理人 赛 炜

权利要求书 5 页 说明书 23 页 附图页数 9 页

[54]发明名称 单向适配器的动态网络配置

[57]摘要

本发明提供诸如有线电视系统等的单向通信系统中的单向适配器的动态网络配置,以允许个人计算机在通过电话线路上行发送数据给诸如因特网的计算机网络的同时通过例如有线或卫星电视网络的广播信道从计算机网络中接收数据。其中提供一种代理权代理,用于通过构造的返回路径适配器与计算机网络的资源服务器通信,从而在单向适配器与资源服务器之间提供双向通信。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

# 权 利 要 求 书

1. 一种用于初始化通过第一通信路径从计算机网络接收数据并通过数据包处理中继代理与一双向适配器通信的单向适配器的方法，其中所述双向适配器适用于通过第二通信路径从所述计算机网络的业务提供者接收数据并发送数据给所述计算机网络的业务提供者，所述方法包括以下步骤：

通过所述第二通信路径在所述双向适配器和所述业务提供者之间建立链路；

从所述业务提供者获得一地址，并通过所述第二通信路径与所述双向适配器传送所述地址给所述数据包处理中继代理；

从所述单向适配器提供对话初始化请求数据包给所述数据包处理中继代理；

所述数据包处理中继代理向所述对话初始化请求数据包提供以下内容：（a）根据从所述业务提供者获得的所述地址的源地址，和（b）与所述第一通信路径相关的网络地址服务器的目的地址；和

根据其中的所述目的地址通过所述双向适配器和所述第二通信路径将所述对话初始化请求数据包传送给所述网络地址服务器；其中

所述网络地址服务器通过经所述第二通信路径将地址配置信息传送给所述双向适配器来响应传送给它的所述数据包；和

所述数据包处理中继代理从所述双向适配器中获得所述地址配置信息以便用于提供所述单向适配器的所述初始化。

2. 根据权利要求1的方法，其中：

通过所述第二通信路径在所述双向适配器与所述业务提供者之间建

立所述链路以响应用户访问所述计算机网络的请求。

3. 根据权利要求 1 或 2 的方法, 其中:

所述对话初始化请求数据包从所述单向适配器提供给所述数据包处理中继代理以响应用户访问所述计算机网络的请求。

4. 根据前面权利要求之一的方法, 其中:

所述第一通信路径包括至少有线电视链路、卫星电视链路和地面广播电视链路之一。

5. 根据前面权利要求之一的方法, 其中:

所述单向适配器包括有线电视调制解调器, 卫星电视调制解调器和地面广播电视调制解调器之一。

6. 根据前面权利要求之一的方法, 其中:

所述第二通信路径包括电话链路。

7. 根据前面权利要求之一的方法, 其中:

所述双向适配器包括一个调制解调器。

8. 根据前面权利要求之一的方法, 其中所述数据包处理中继代理适于处理传送给它的数据包以提供功能增强, 包括至少下面之一:

应用层代理权、动态主机配置协议中继代理、因特网组管理协议代理权、因特网协议封装、因特网协议过滤、数据链路层隧道效应、数据链路层过滤和代理权地址解析协议代理。

9. 根据前面权利要求之一的方法, 其中:

所述地址配置信息由所述网络地址服务器根据动态主机配置协议提供。

10. 根据前面权利要求之一的方法, 还包括以下步骤:

通过所述数据包处理中继代理、双向适配器和第二通信路径从所述单向适配器提供确认消息给所述网络地址服务器以确认在所述单向适配

器上接收到所述地址配置信息。

11. 根据权利要求 10 的方法, 包括以下另外的步骤:

通过所述第二通信路径、所述双向适配器和所述数据包处理中继代理从所述网络地址服务器提供确认消息给所述单向适配器以确认从所述单向适配器中接收到所述确认消息。

12. 一种用于初始化通过第一通信路径从计算机网络中接收数据的单向适配器的设备, 包括:

数据包处理中继代理;

双向适配器, 通过所述数据包处理中继代理与所述单向适配器通信;

所述双向适配器适于通过第二通信路径从所述计算机网络的业务提供者中接收数据和发送数据给所述计算机网络的业务提供者;

用于通过所述第二通信路径在所述双向适配器与所述业务提供者之间建立链路的装置;

用于从所述业务提供者获得地址并通过所述第二通信路径和所述双向适配器传送所述地址给所述数据包处理中继代理的装置; 和

用于从所述单向适配器提供对话初始化请求数据包给所述数据包处理中继代理的装置;

所述数据包处理中继代理向所述对话初始化请求数据包提供以下内容: (a) 根据从所述业务提供者中获得的所述地址的源地址; 和 (b) 与所述第一通信路径相关的网络地址服务器的目的地址; 和

用于根据其中的所述目的地址通过所述双向适配器和所述第二通信路径将所述对话初始化请求数据包传送给所述网络地址服务器的装置; 其中:

所述网络地址服务器通过经所述第二通信路径将地址配置信息传送

给所述双向适配器来响应传送给它的所述数据包；和

所述数据包处理中继代理从所述双向适配器中获得所述地址配置信息以便提供所述单向适配器的所述初始化。

13. 根据权利要求 12 的设备，其中：

通过所述第二通信路径在所述双向适配器与所述业务提供者之间建立所述链路，以响应用户访问所述计算机网络的请求。

14. 根据权利要求 12 或 13 的设备，其中：

所述对话初始化请求数据包从所述单向适配器提供给所述数据包处理中继代理，以响应用户访问所述计算机网络的请求。

15. 根据权利要求 12 至 14 之一的设备，其中：

所述第一通信路径包括至少有线电视链路、卫星电视链路和地面广播电视链路之一。

16. 根据权利要求 12 至 15 之一的设备，其中：

所述单向适配器包括有线电视调制解调器、卫星电视调制解调器和地面广播电视调制解调器之一。

17. 根据权利要求 12 至 16 之一的设备，其中：

所述第二通信路径包括电话链路。

18. 根据权利要求 12 至 17 之一的设备，其中：

所述双向适配器包括一个调制解调器。

19. 根据权利要求 12 至 18 之一的设备，其中所述数据包处理中继代理适于处理传送给它的数据包以提供功能增强，包括至少以下之一：

应用层代理权、动态主机配置协议中继代理、因特网组管理协议代理权、因特网协议封装、因特网协议过滤、数据链路层隧道、数据链路层过滤和代理权地址解析协议代理。

20. 根据权利要求 12 至 19 之一的设备，其中：

所述地址配置信息由所述网络地址服务器根据动态主机配置协议提供。

21. 根据权利要求 12 至 20 之一的设备，还包括：

用于通过所述数据包处理中继代理、双向适配器和第二通信路径从所述单向适配器提供确认消息给所述网络地址服务器以确认在所述单向适配器上接收到所述地址配置信息的装置。

22. 根据权利要求 21 的设备，还包括：

用于通过所述第二通信路径、所述双向适配器和所述数据包处理中继代理从所述网络地址服务器提供确认消息给所述单向适配器以确认从所述单向适配器接收到所述确认消息的装置。

# 说明书

## 单向适配器的动态网络配置

本申请要求 1997 年 11 月 10 日申请的美国临时专利申请系列 No. 60/065055 的优先权。

本申请涉及一种方法和设备, 允许个人计算机在通过电话线路上行发送数据给计算机网络的同时通过例如有线或卫星电视网络的广播信道从诸如因特网的计算机网络中接收数据。具体地, 本发明提供诸如有线电视系统等的单向通信系统中的单向适配器的动态网络配置。一种代理权代理 (proxy agent) 用于通过构造的返回路径适配器与计算机网络的资源服务器通信, 从而在单向适配器与资源服务器之间提供双向通信。

使用下列缩写词:

A R P — 地址解析协议;

C P U — 中央处理单元;

D H C P — 动态主机配置协议;

H T T P — 超文本传送协议;

I F T F — 因特网工程任务强制 (task force);

I G M P — 因特网组管理协议;

I P — 因特网协议;

I P C P — 因特网协议配置协议;

I S P — 因特网业务提供者;

L A N — 局域网;

L M D S —本地多点分配系统;

M M D S —多信道多点分配系统;

M S O —多系统经营者;

P C —个人计算机;

P P P —点对点协议;

P P R A —数据包处理中继代理;

R F —射频;

R F C —注解请求;

T C P —传输控制协议;

U D P —用户数据板协议;

U H F —特高频; 和

W A N —广域网。

现有的有线电视网络通过同轴电缆或混合光纤与同轴电缆网络传送数字电视信号到用户家中。另外, 直接发送节目到用户家中的卫星分配网络也已日益普及。发送给用户的数字信号提供高保真度的视频和音频。其他类型的数据也能发送给用户, 诸如封闭的加字幕数据、股票数据、天气报告等。此数据可以调制在诸如垂直消隐间隔的整个电视信号信道上或一部分电视信号信道上, 并在用户家中的解码器上进行恢复。

另外, 一些有线网络提供上行通信路径, 允许用户发送信号到前端, 以便例如预订收费节目或查验帐目余额。

而且, 诸如因特网的计算机网络尤其在使用用于娱乐、教育和信息目的并与其他用户通信的一般公众之中正迅速普及。用户一般利用常规双工电话线路通过 P C 和电话调制解调器访问因特网, 以便从各个远端服务器中下载图形、文本以及甚至音频与视频数据。用户也可以通过从发送者的 P C 发送数据给接收者的 P C 来与另一用户进行实时通信。因



此, 通过双向电话调制解调器发送数据给 P C 和从 P C 中发送数据。

电话与有线或卫星电视网络之间主要的不同之处在于带宽。由于电话网络仅用于传送话音信号, 所以带宽非常有限, 例如 3 K H z 。相反地, 有线电视和卫星网络设计为传送完全动态的视频信号, 并因此具有相当大的带宽, 例如几百 M H z 或更大。

因此, 由于增加的可用带宽而极希望在有线或卫星网络上提供因特网数据业务等, 这样的安排在给有线与卫星网络经营者提供附加的市场机遇的同时大大加速对用户 P C 的响应。

然而, 提供上行路径对于包括 U H F 、 M M D S 与 L M D S 的卫星或地面广播网络来说是不可行的。而且, 许多有线电视网络没有构造为用于上行通信, 或者任何这样的供应可能受到限制并且不适于处理来自较大数量用户的传输。特别地, 网络经营者可能更愿意为了诸如收费订单的明显收入增加的业务而保持可用的上行路径。

还有, 由于有线 / 卫星信道是广播信道, 而电话线路是点对点信道, 所以在 P C 上可用的通信与寻址协议在有线 / 卫星广播环境中不是无缝地工作。

而且, 计算机网络的通信与寻址协议一般与有线和卫星电视设备不兼容。

因此, 希望提供一种系统, 在通过上行电话线路发送数据给计算机网络的同时, 允许 P C 通过有线、卫星或地面广播电视网络的下行广播信道从诸如因特网的计算机网络中接收数据。此系统应提供与计算机网络使用的协议栈的路由选择 / 寻址约定的兼容性。

为方便网络操作和管理, 经营者可能喜欢单向适配器利用其 I P 地址网络配置信息动态进行构造。

此系统应提供诸如有线或卫星调制解调器的单向适配器的动态网络

配置，分别通过有线或卫星电视网络的下行广播信道从诸如因特网的计算机网络中接收数据，这样的配置提供因特网对话期间的 I P 地址和配置信息，此地址在用户不冲浪 ( s u r f ) 时能分配给其他调制解调器。

假定：适配器是单向只接收的，并且网络配置信息的分配要求双向发送和接收通信链路，则此系统应提供利用构造的返回路径实现单向适配器的动态配置及有关网络业务的代理权代理。

此系统应提供单向适配器与计算机网络使用的协议堆栈的路由选择 / 寻址约定之间的兼容性。

本发明提供具有上述和其他优点的系统。

本发明提供诸如有线电视系统等的单向通信系统中单向适配器的动态网络配置。本发明允许个人计算机、路由器 / 网桥或其他设备在通过电话线路上行发送数据给计算机网络的同时，通过有线、卫星或其他地面广播电视网络的广播信道从诸如因特网的计算机网络中接收数据，从而本发明允许用户通过高带宽信道快速地从计算机网络中访问和检索数据。

代理权代理用于通过构造的返回路径适配器与计算机网络的资源服务器通信，从而在单向适配器与资源服务器之间提供双向通信。

适配器的动态网络配置要求通过需求进行构造的接口与资源服务器进行双向通信。本发明使用代理权代理，此代理权代理利用构造的返回路径实现单向适配器的动态配置及有关的网络业务。

诸如有线调制解调器的地址利用 D H C P 进行管理。如在 R F C 2 1 3 1 中所规定的，D H C P 是用于网络适配器配置的通用协议之一。对话初始化消息是通过要求提供的适配器发出的 U D P 广播，网络上的服务器收听这些广播并发回所请求的信息。在 W A N 环境中，如果服务器不在客户的网络上，该网络上的一机器用作 D H C P 代理权 ( 中继代

理) 来与 D H C P 服务器通信。中继代理从客户机接收广播并将它们作为单播 (u n i c a s t) 消息发送给指定的 D H C P 服务器。服务器单播对中继代理的响应, 中继代理又利用客户机的硬件地址将此响应发送给客户机。

为了利用 D H C P 构造单向 (只接收) 内部有线调制解调器适配器, 将中继代理功能从本地网移到主机中的数据包处理代理。分配给电话调制解调器适配器的地址 (在利用 P P P 的电话对话初始化期间获得的静态或动态地址) 用作中继代理地址。数据包处理代理截收发送给有线调制解调器适配器的所有数据包。另外, 它处理发送给返回路径适配器的和从返回路径适配器接收的所有数据包。如果数据包被识别为 D H C P, 则利用 D H C P 中继代理功能来处理这些数据包。利用此方案, 能利用 D H C P 管理有线调制解调器地址。

在数据包处理代理中包括 D H C P 中继代理功能的上述原理可以扩展到主机中其他动态地址分配协议 (例如, 利用 I P C P 或 R a d i u s 代理权)、利用 “I G M P 代理权” 功能的多信道广播地址管理和使用单向适配器的系统中网络与销售商特定的资源管理协议。具有单向适配器的系统包括有线调制解调器、无线调制解调器和卫星调制解调器。

一般地, 当用户想利用 P C 访问 (例如 “冲浪”) 因特网时, 由在 P C 上运行的连接管理器应用控制的两个阶段连接处理出现了。首先, 初始化电话调制解调器适配器, 然后初始化有线调制解调器适配器。

利用 I S P 终端服务器建立电话链路以获得电话调制解调器适配器的 T C P / I P 堆栈所要求的 I P 地址和网络配置信息。在电话调制解调器上, P P P 用于链路建立, 并利用是 P P P 子集的 I P C P 获得 I P 地址与网络配置信息。

一旦完成 P P P 链路建立阶段, 由电话网络地址管理服务器提供地

址与网络配置信息给终端服务器，终端服务器利用 I P C P 将此信息提供给电话调制解调器堆栈。此时，已完全初始化电话调制解调器和相应堆栈，并能将通过上面的 P P P 处理获得的 I P 地址作为源 I P 地址来与因特网进行双向通信。

连接处理中的下一步骤是有线调制解调器适配器的初始化，D H C P 是动态构造网络配置信息的一个可能的方法。从网络观点出发，有线调制解调器需要发出 I P 地址与网络配置参数请求。然而，由于有线调制解调器适配器是单向只接收适配器，所以此请求不能通过 R F 广播信道发出，这就是需要 P P R A 的原因。有线调制解调器堆栈通过有线调制解调器驱动器发送初始化信息请求给 P P R A。

P P R A 处理此请求并通过电话线路将此请求从电话适配器发送到电缆前端的有线网络地址管理服务器（资源服务器），有线调制解调器堆栈是利用动态主机配置协议与有线网络地址管理服务器通信以请求初始化信息的“客户机”。

由 P P R A 执行的一个修改是将在 P P P 期间获得的 I P 地址用作“D H C P 中继代理”地址，D H C P 是指动态主机配置协议。这个信息利用 P P R A 嵌入 D H C P 请求中，这些请求是 P P R A 在通过电话调制解调器适配器传送这些请求给有线网络地址服务器之前从有线调制解调器堆栈中收到的。有线网络地址服务器 / D H C P 服务器随后响应中继代理（也称为 D H C P 代理权代理）的地址。P P R A 将在电话调制解调器适配器上收到的数据包识别为 D H C P 数据包并随后将它们传送给有线调制解调器堆栈，有线调制解调器堆栈从而进行初始化并能通过单向 R F 广播信道接收因特网数据。

每当用户想连到因特网（例如，对话）时指定 D H C P 地址。一旦连接，用户能利用指定给此连接的地址冲浪任意数量的站点。当用户断

开并将断开事件通知DHCP服务器时，服务器可以自由再使用此地址并将它分配给任何其他客户机。

而且，利用DHCP分配给有线调制解调器TCP/IP堆栈的地址对于每个初始化/网络对话可以是不同的。

一般地，在ISP电话网络地址服务器与有线网络地址服务器之间没有点对点通信。有线调制解调器适配器的对话初始化请求是具有有线网络服务器的目的地址的UDP/IP数据包，并根据此地址通过电话网络路由选择/传送到目的地。DHCP服务器/有线网络地址服务器响应与电话调制解调器相关的IP地址的DHCP中继代理地址。

PPRA查看电话调制解调器上从网络来的DHCP消息，通过浏览消息内容（例如，UDP/DHCP数据部分）识别此消息是用于有线调制解调器，并将此消息传送给有线调制解调器堆栈。对话初始化时来自有线网络服务器的响应沿电话路径而不沿有线（例如，RF广播）路径返回。

有线网络地址从不同于ISP网络的网络中进行分配，用户正访问的因特网服务器响应分配给有线调制解调器的有线网络地址。具有属于有线网络的目的地址的所有数据包利用通常的IP路由选择和传送规则从因特网发送至MSO路由器。一旦在MSO路由器，具有属于有线调制解调器的目的地址的数据包传送给宽带网络集线器以便传送给有线调制解调器。

而且，在对话结束时，当用户轻敲PC屏幕等上的断开对话按钮时，首先不初始化有线调制解调器。有线调制解调器堆栈中的DHCP客户机发出消息给有线网络地址服务器，表示它正释放IP地址。DHCP服务器现在可以自由分配此地址给任一个其他有线调制解调器。在发出DHCP释放消息之后，利用PPP不初始化与电话调制解调器堆栈有

关的 I P 地址来闭合电话连接, 并随后断开电话链路。

提出一种特定方法, 用于初始化通过第一通信路径从计算机网络接收数据并通过数据包处理中继代理与双向适配器通信的单向适配器, 其中双向适配器适于通过第二通信路径从计算机网络的业务提供者 (例如 I S P) 接收数据和发送数据给此业务提供者。

此方法包括以下步骤: 通过第二通信路径在双向适配器与业务提供者之间建立链路, 例如以响应用户访问因特网的请求、从业务提供者中获得地址并通过第二通信路与双向适配器将此地址传送给数据包处理中继代理, 对话初始化请求数据包从单向适配器提供给数据包处理中继代理。

数据包处理中代理提供具有以下内容的对话初始化请求数据包:

(a) 根据从业务提供者获得的地址的源地址; 和 (b) 与第一通信路径有关的网络地址服务器 (源服务器) 的目的地址。对话初始化请求数据包随后根据其中的目的地址通过双向适配器和第二通信路径传送给网络地址服务器。

网络地址服务器通过根据中继代理地址将地址配置信息经第二通信路径传送给双向适配器来响应传送给它的数据包。数据包处理中继代理从双向适配器中获得地址配置信息以便在初始化单向适配器中使用。

通过第二通信路径在双向适配器与业务提供者之间建立链路以响应用户访问计算机网络的请求。

对话初始化请求数据包从单向适配器传送给数据包处理中继代理以响应用户访问计算机网络的请求。

第一通信路径可以包括有线电视链路、卫星电视链路、M M D S、L M D S 和 / 或 U H F 链路。

类似地, 单向适配器可以包括有线电视调制解调器、卫星电视调制

解调器、MMD S、LMD S和 / 或UHF调制解调器或其他有线或无线调制解调器。MMD S采用诸如微波信号的视线地面信号。

第二通信路径可以包括电话链路，并且双向适配器可以包括调制解调器。

数据包处理中继代理可以适于处理传送给它的数据包以提供包括至少以下之一的功能增强：应用层代理权，DHCP中继代理，IGMP代理权，IP封装、IP过滤，数据链路层隧道，数据链路层过滤和代理权ARP代理。

地址配置信息可以由网络地址服务器根据DHCP提供。

此方法可包括另一步骤：通过数据包处理中继代理、双向适配器和第二通信路径将确认消息从单向适配器提供给网络地址服务器，以确认单向适配器上地址配置信息的接收。

此方法可以包括又一个步骤：通过第二通信路径、双向适配器和数据包处理中继代理将确认消息从网络地址服务器提供给单向适配器，以确认从单向适配器接收确认消息。

也提供相应的设备。

图1表示根据本发明的系统结构；

图2表示根据本发明的协议堆栈；

图3表示根据本发明的有线调制解调器驱动器的处理流程；

图4表示根据本发明的电话调制解调器驱动器的处理流程；

图5表示根据本发明从电话调制解调器发送给ISP电话网络上IP拆封器的数据包；

图6表示根据本发明从有线经营者网络发送给有线调制解调器的数据包；

图7表示根据本发明初始化诸如电话调制解调器的双向适配器的处

理流程：

图 8（a）表示根据本发明初始化诸如有线调制解调器的单向适配器的处理流程的第一部分；

图 8（b）表示根据本发明初始化诸如有线调制解调器的单向适配器的处理流程的第二部分。

本发明提供诸如有线电视系统等的单向通信系统中单向适配器的动态网络配置。代理权代理用于通过构造的返回路径适配器与计算机网络的资源服务器通信，从而在单向适配器与资源服务器之间提供双向通信。

术语“计算机网络”在此用于指任何网络，因特网、互联网、子网等。

在计算机网络中传送数据的协议通常利用协议层堆栈进行定义，每层执行下一较高层的业务，并且每层的协议独立于其他层的协议。所执行的业务可以包括例如增加标题和 / 或尾部信息、设置定时器、或执行检错和 / 或纠错。

堆栈中最低层是物理层，这是物理媒体。接下来，可提供数据链路层、网络层、传输层和应用层。应用层指诸如在 P C 上操作的浏览器的软件。传输层通过计算丢失或错误的数据包来增强网络层的可靠性，并允许标准原语组与不同的网络一起使用。网络层选择合适的路径（例如，链路和路由器）来将数据包从源传送到目的地，并允许不同类型网络之间的通信。特别地，提供不同链路和路由器中的带宽管理。数据链路层负责数据包的成帧（例如，数据帧的合适大小）、差错控制、流控制和检错与纠错。物理层可包括铜线或光缆或无线路径，它是传送数据包的媒体。

在网络层上，来自传输层的数据作为数据包提供，并且可以加上数



据包标题。在数据链路层上，来自网络层的数据作为帧提供，并可以加上帧标题。数据包的处理可指在数据链路层上提供数据包帧。最后，在物理层上，帧调制到通过物理媒体传输的载波上。

由目的机接收的数据帧以例如从物理层到数据链路层、网络层、传输层和应用层的相反顺序进行处理。

特别地，因特网一般使用称为 T C P 的面向连接的传输层协议和称为 I P 的网络层协议。通过使发送与接收机产生称为插座的端点来建立 T C P 业务。每个插座具有一个插座号或地址，包括主机的 I P 地址和本机至主机的 1 6 比特号码，这称为端口。因此，T C P 标题包括源端口和目的端口。利用插座呼叫在发送机上的插座与接收机上的插座之间清楚地建立连接。

然而，在经过单向广播网络从计算机网络传送数据给 P C 或路由器 / 网桥设备时遇到 T C P / I P 堆栈困难，其中例如通过从 P C 或路由器 / 网桥设备到计算机网络上行的电话链路提供返回路径。

例如，对于有线调制解调器，有线电视设备可以分配标准电视信道（例如，6 M H z）用于因特网和多媒体业务的数据传送，P C 通过将同一类型的线路作为电视的有线调制解调器与电视设备（例如，“广播设备”）网络接口，一旦连接了，有线调制解调器调谐到用于数据传送的信道以便访问因特网和由有线电视经营者提供的其他多媒体业务。

有线调制解调器接收通过电视网络传送的数字信息并传送给 P C，在诸如电话连接的迂回路径上提供从用户家中的 P C 至因特网服务器的返回信号通信。

而且，在“双归属”的有线调制解调器结构中，有线调制解调器和电话调制解调器（例如，返回路径适配器）的 I P 地址通常动态地从不同的地址库中进行分配和管理，有线调制解调器和电话调制解调器也称

为“适配器”。术语“双归属”指在诸如P C的单个设备中有两个网络适配器并且其中每一个适配器使用不同的I P地址的结构。例如，电话适配器的地址可以利用I P C P进行分配，而有线调制解调器的地址一般利用D H C P进行分配。

在双归属有线调制器网络结构中，由于有线电视链路的单向特性，所有上行业务指向电话调制解调器，从因特网服务器发送给P C的数据应寻址给与有线调制解调器适配器的有关I P堆栈。然而，从电话适配器输出的数据包通常具有与此电话适配器有关的I P地址，这个安排违反大多数客户机T C P / I P堆栈的路由选择 / 寻址约定。

图1表示根据本发明的系统结构。此结构包括M S O / 有线经营者网络1 1 0、客户机P C 1 2 0（这可以位于用户家中）、I S P电话网1 4 0（例如，交换设施）和通信诸如因特网的计算机网络1 5 0。M S O / 有线经营者的网络1 1 0包括用于与因特网1 5 0通信的M S O路由器1 1 6、用于分配D H C P地址给由网络1 1 0服务的不同有线调制解调器的有线网络地址服务器1 1 4和在R F信道1 1 8上提供数据给众多有线调制解调器的宽带网络集线器1 1 2。I P拆封器模块1 4 8也可以与有线经营者网络1 1 0有关。

可选地，I P拆封器模块1 4 8可以在I S P电话网络1 4 0与因特网1 5 0之间提供。

R F信道可以是有线链路，例如包括光纤和 / 或同轴电缆或者诸如卫星链路的无线网络或M M D S链路。注意：R F信道1 1 8也能以常规方式广播电视信号和其他数据给解码器总体。本发明可与现有的广播和接收设备兼容。

可选地，可连到例如L A N中的家中一个或多个P C的路由器 / 网桥设备的P C 1 2 0包括单向有线调制解调器1 2 2（例如，单向适配

器)、根据本发明的数据包处理中继代理 1 2 4 和电话调制解调器 1 2 6 (例如, 双向适配器)。电话调制解调器 1 2 6 包括发送与接收能力, 而有线调制解调器 1 2 2 仅接收。通信路径 1 2 8 允许这些单元之间的通信。有线调制解调器 1 2 2 和电话调制解调器 1 2 6 例如可以作为 P C 内部或外部卡提供。中继代理 1 2 4 可以在 P C 1 2 0 的软件、固件和 / 或硬件中或在 P C 1 2 0 外部的设备中实施。调制解调器 1 2 2 例如可以与有线、卫星、M M D S、L M D S、U H F 或其他信号一起使用。

注意: P C 1 2 0 包括诸如 C P U 与存储器的常规硬件部件, 可以提供控制信号给有线调制解调器 1 2 2 和电话调制解调器 1 2 6, 也实现中继代理 1 2 4 的功能。

I S P 电话网络 1 4 0 经电话线路 1 3 8 从电话调制解调器 1 2 6 中接收数据。I S P 电话网络 1 4 0 包括终端服务器 1 4 4、电话网络地址服务器 1 4 6 和将 I S P 电话网络 1 4 0 连到因特网 1 5 0 的 I S P 路由器 1 4 2, 因特网 1 5 0 包括存储由 P C 1 2 0 检索的数据的表示服务器 1 5 5。

P P R A 1 2 4 是数据链路层传送实体, 可在单向系统中使用, 在此单向系统中通过一个接口接收数据, 但通过不同的返回路径接口发出数据。附加的传送、网络或链路层处理可以包括在对于协议堆栈中较高层透明的数据包处理代理。

P P R A 1 2 4 检查从限制于单向适配器的协议堆栈中接收的所有数据包。在所示的实施例, 单向适配器是有线调制解调器 1 2 2, 仅通过 R F 信道 1 1 8 从有线电视网络 1 1 4 接收的下行信息。另外, 中继代理 1 2 4 监视发送给返回路径适配器的和从返回路径适配器中接收的所有数据包, 返回路径适配器在所示的实施例是电话调制解调器 1

26。至少，PPRA 124 将数据链路层上的数据从单向适配器 122 传送给返回路径适配器 126。

在某些情况中，诸如 ISP 路由器 142 的电话返回网络上的路由器可以拒绝数据包，如果这些数据包的源地址不是来自它们管理的网络的话。例如，如果一个数据包具有对应有线调制解调器 122 的源地址，此数据包将不被 ISP 路由器 142 识别，并因此在 ISP 路由器 142 上丢弃（抛弃）。然而，具有来自电话调制解调器 126 的源地址的数据包将进行识别，并允许从 ISP 网络 140 前进至因特网 150。ISP 路由器 142 使用抗诱骗滤波器来滤除不被识别的数据包。另外，有关识别的数据包的源地址是由电话网络地址服务器 146 先前分配的那些地址。

数据链路层或网络层隧道效应协议能用于实现这样的抗诱骗滤波器。隧道效应允许在具有相同类型的但由具有不同类型的网络隔开的不同的网络上的源与目的主机之间的通信。利用隧道效应，整个数据包在另一数据包的有效负载数据字段中进行传送。

通过数据链路层（层 2，点对点隧道效应协议“PPTP”，层 2 隧道效应协议“L2TP”）和网络层（层 3，IP 隧道效应）定义的隧道是双向隧道。由于有线调制解调器网络结构相对路由选择是非对称的，诸如在 IETF RFC 2003 中定义的 IP 隧道效应方案可以部分地在有线调制解调器系统上进行实施。

本发明例如从 PC 120 至 MSO / 有线经营者网络 110 中的 IP 拆封器 148 通过 ISP 电话网络 140 在上行方向中实施单向隧道。在网络层上，每个数据包的外部 IP 标题中的源地址是寻址 PPP 适配器的 IP 地址或电话调制器 125 的 IP 地址。标题中的目的地址是 IP 拆封器模块 148 的地址。当在 ISP 路由器 142 上使用诱骗

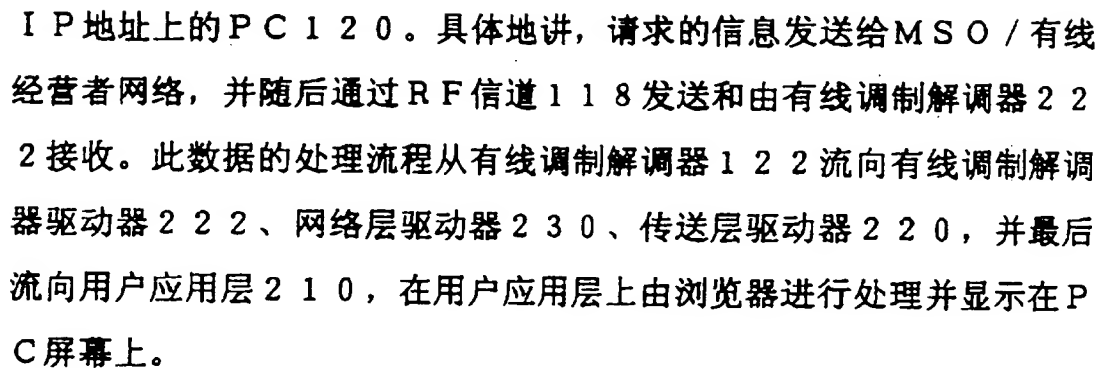
滤波器时，来自有线调制解调器堆栈的所有的输出数据包在由电话适配器 1 2 6 发送出之前由在 P P R A 1 2 4 中实现的 I P 封装功能如所讨论的一样进行封装。

如所述的，利用 I P C P 分配电话调制解调器 1 2 6 的地址，而最好利用 D H C P 分配有线调制解调器 1 2 2 的地址。利用 D H C P 的网络规定要求通过需要配置参数的适配器例如有线适配器 1 2 2 与 D H C P 有线网络地址服务器 1 1 4 的双向通信。

图 2 表示根据本发明的协议堆栈。代表 P C 1 2 0 协议的堆栈 2 0 0 包括用户应用 2 1 0（例如，诸如在 P C 上运行的因特网浏览器）、例如使用 T C P 的传送驱动层 2 2 0、例如使用 I P 的网络驱动层 2 3 0、数据链路层 2 4 0 和物理层 2 5 0。

数据链路层 2 4 0 包括电话调制解调器驱动器 2 2 6、P P R A 2 2 4 和有线调制解调器驱动器 2 2 2。物理层包括电话调制解调器 1 2 6 和有线调制解调器 1 2 2。P C 通过只接收有线调制解调器 1 2 2 接收数据，并通过电话调制解调器 1 2 6 发送和接收数据。例如，用户可以在用户应用层 2 1 0 上输入请求以查看因特网的 W e b 站点的 W e b 网页。在这种情况下，处理流程从用户应用层 2 1 0 流向传送层驱动器 2 2 0、网络层驱动器 2 3 0、有线调制解调器驱动器、中继代理 2 2 4、电话调制解调器驱动器 2 2 6，并最后流向电话调制解调器 1 2 6。注意：有线调制解调器驱动器 2 2 2 发送用户请求给中继代理 2 2 4 而不发送给有线调制解调器 1 2 2，电话调制解调器 1 2 6 随后利用电话链路来传送消息给电话网络，此消息随后根据其目的地址发送至合适的因特网服务器。

服务器 1 5 5 一般根据 H T T P 接收合适的 W e b 网页请求，服务器 1 5 5 将请求的信息发回给在与有线调制解调器适配器 1 2 2 相关的



最初地，当PC120希望与图1的ISP电话网络140建立连接时，必须进行对话初始化。

首先, 电话调制解调器 1 2 6 需要与终端服务器 1 4 4 连接并获得随后分配给与电话调制解调器相关的 T C P / I P 堆栈的 I P 地址。在对话初始化期间在 P C 与 I S P 电话网络 1 4 0 之间交换的信息包括连接请求和连接指示原语。

此时，通过电话链路与因特网的服务器双向通信是可能的。接下来，有线调制解调器堆栈需要进行初始化。这表示有线调制解调器需要获得它的 IP 地址和网络配置信息。由于有线调制解调器 122 是单向的只接收适配器，所以这个信息请求利用 P P R A 124 通过电话调制解调器适配器 126 发出。

为响应此请求，在电话调制解调器适配器 1 2 6 上通过因特网 1 5 0 和 I S P 电话网络 1 4 0 从有线网络地址服务器 1 1 4 中接收有线调制解调器的 I P 地址和网络初始化信息。一旦初始化有线调制解调器堆栈，传送给有线调制解调器堆栈的所有数据在有线调制解调器 1 2 2 上接收而不通过电话调制解调器 1 2 6。

一旦己为 P C、从有线调制解调器堆栈到因特网的上行通信建立连接时，在数据链路层 2 4 0 上通过 P P R A 将数据包从有线调制解调器驱动器 2 2 2 传送到电话调制解调器驱动器 2 2 6。这些数据包随后从

电话调制器驱动器 2 2 6 提供给返回路径适配器（例如，电话调制解调器）1 2 6，并且上行发送给 I S P 电话网络 1 4 0。扩展应用、传送、网络和数据链路层功能的数据包附加处理可包括在 P P R A 2 2 4 中，可在 P P R A 中实现的功能增强包括应用层代理权、D H C P 中继代理、I G M P 代理权、I P 封装、I P 过滤、数据链路层隧道效应与过滤以及代理权 A R P 代理。

注意：堆栈 2 0 0 可以认为在概念上表示左手侧的电话调制解调器堆栈 2 0 2 和右手侧的有线调制解调器堆栈 2 0 4。在数据链路层 2 4 0 中，P P R A 2 2 4 可认为数据链路层上电话调制解调器堆栈 2 0 2 与有线调制解调器堆栈 2 0 4 之间的接口。

一般地，在图 2 中，虚线表示初始化期间可能的数据流，而粗线表示初始化之后在有线调制解调器的正常因特网访问运行模式中可能的数据流。电话调制解调器驱动器 2 2 6 与电话调制解调器 1 2 6 之间的路径总是双向的，并因此能根据要求传送初始化数据和因特网数据。

图 3 表示根据本发明的有线调制解调器驱动器的处理流程。程序在方框 3 0 0 开始。在方框 3 0 5，确定是否由有线调制解调器驱动器收到数据包。如果是这样，程序进入方框 3 1 0，确定此数据包是否来自较高协议层。程序对于由有线调制解调器驱动器 2 2 2 从 P P R A 2 2 4 接收的数据包也可以通过“A”3 1 2 从图 4 前进至方框 3 1 0。

注意：由有线调制解调器驱动器从 P P R A（例如，从“A”3 1 2）接收的数据可以包括用于与因特网建立对话的对话初始化数据。而且，在有线调制解调器的对话初始化时的 D H C P 事务处理要求与有线网络地址服务器 1 1 4 的双向通信。初始化数据从有线网络地址服务器 1 1 4 发送给电话调制解调器接口并且预定发送给有线调制解调器堆栈。

如果数据包不是来自较高协议层，则此数据包来自有线调制解调器堆栈 2 0 4 中的较低物理层上的有线调制解调器 1 2 2。在这种情况下，在方框 3 1 5，此数据包向上传送给有线调制解调器堆栈 2 0 4 中的网络层驱动器和后续的更高层。由有线调制解调器驱动器 2 2 2 从有线调制解调器 1 2 2 接收的数据是通过有线电视设备的下行信道（例如，R F 信道 1 1 8）、卫星广播链路或其他信道发送的诸如 W e b 网页的数据。

如果数据包来自较高协议层（例如，层 2 1 0、2 2 0 或 2 2 0）则在方框 3 2 0，此数据包传送给 P P R A。在方框 3 2 5，P P R A 根据需求处理此数据包。这个处理可包括封装或拆封或前面提及的任何一个功能增强。一旦在 P P R A 2 2 4 上完成处理，在方框 3 3 0，P P R A 发送“数据包准备发送”信号给电话调制解调器驱动器 2 2 6。在方框 3 3 5，此数据包传送给电话调制解调器驱动器，并且在方框 3 4 0，此数据包从电话调制解调器驱动器 2 2 6 传送给电话调制解调器 1 2 6，此数据包随后准备电话链路上的上行传输。在方框 3 4 5 程序终止。

图 4 表示根据本发明的电话调制解调器驱动器的处理流程。程序流程在方框 4 0 0 开始。在方框 4 0 5，作出确定是否由电话调制解调器驱动器 2 2 6 接收数据包。回想一下包括几个数据包的帧是在数据链路层上由电话调制解调器驱动器进行处理。如果数据包出现，则在方框 4 1 0 作出此数据包是否来自较高方协议层的确定。如果是这样，则在方框 4 1 5，此数据包是来自电话调制解调器协议堆栈中较高层驱动器（诸如网络层驱动器 2 3 0）。此数据包随后根据需要进行处理。此数据包随后可以通过电话链路在方框 4 1 7 发送给 I S P 电话网络 1 4 0。

如果此数据包不是来自电话调制解调器协议堆栈中的较高层，则在



方框 4 2 0 作出此数据包是否寻址有线调制解调器堆栈的确定。如果不是，则在方框 4 2 5，此数据包在电话调制解调器堆栈中向上传送。例如，预定给电话调制解调器堆栈的数据包可包括电话调制解调器的对话初始化数据。

如果此数据包寻址有线调制解调器堆栈，在方框 4 3 0，此数据包由 P P R A 根据需要进行处理。此处理能包括封装或拆封或上面提及的任何一个其他功能增强。例如，预定给有线调制解调器堆栈的数据包可以包括有线调制解调器的对话初始化数据。通过电话调制解调器驱动器传送数据给有线调制解调器堆栈将一般地在有线调制解调器堆栈初始化阶段期间出现。一旦系统被初始化并且网络是可操作的，则从因特网至有线调制解调器的通信通过广播 R F 信道而不通过电话调制解调器进行。

当在 P P R A 上完成处理时，在方框 4 4 0，P P R A 发送“数据包准备发送”信号给有线调制解调器驱动器。在方框 4 4 5，此数据包传送给有线调制解调器驱动器，并且程序在图 3 的“A”3 1 2 上继续。

图 5 表示根据本发明在 I S P 电话网络上从电话调制解调器发送给 I P 拆封器的数据包。T C P 或 U D P 数据包 5 0 0（例如封装数据包）包括 I P 封装标题 5 1 0 和有效负载 5 5 0。注意：数据包 5 0 0 以简化形式示出，而未示出诸如检验和字段与顺序号字段的各种其他字段。

I P 封装标题 5 1 0 包括 I P 拆封器模块 5 1 2 的 I P 目的地址和电话调制解调器 5 1 4 的 I P 源地址。有效负载 5 5 0 传送另一个完整的 T C P 数据包 5 5 5，包括因特网服务器 5 6 0（或计算机网络中其他位置）的 I P 目的地址、有线调制解调器堆栈 5 6 5 的 I P 源地址和有效负载 5 7 0，诸如请求查看目的地址 5 6 0 中特定因特网服务器的 W e b 网页。这里，T C P 数据包 5 5 5 在 T C P 数据包 5 0 0 内隧道

效应。这个配置胜过电话网络使用的抗诱骗滤波器。

具体地讲，采用抗诱骗滤波器的电话网络由于有线调制解调器不是电话网络的部分而不识别有线调制解调器堆栈 5 6 5 的 I P 源地址。然而，由于电话调制解调器是电话网络的一部分，所以电话网络将识别电话调制解调器的 I P 地址。当由 I P 拆封器模块 1 4 8（图 1）接收 T C P 数据包 5 0 0 时，提取数据包 5 5 5 并发送至利用 I P 地址 5 6 0 识别的服务器 1 5 5。

注意：如果 I S P 电话网络 1 4 0 不使用抗诱骗滤波器，数据包 5 5 5 可以直接进行发送而无隧道。

当图 1 的因特网服务器 1 5 5 收到查看特定 W e b 网页的请求时，服务器根据图 5 的有线调制解调器堆栈 5 6 5 的 I P 源地址发送 W e b 网页作为 H T M L 数据。这个 I P 源地址 5 6 5 表示：M S O 路由器 1 1 6 应接收所请求的 W e b 网页或其他数据。

图 6 表示根据本发明从有线经营者网络发送给有线调制解调器的数据包。W e b 网页或其他因特网数据作为 T C P / I P 数据包 6 5 0 从服务器 1 5 5 发送给 M S O 路由器 1 1 6 时，它包括有线调制解调器堆栈 6 2 0 的 I P 目的地址、因特网服务器 6 3 0 的 I P 源地址和包括所请求的 W e b 网页数据或其他数据的有效负载部分 6 4 0。

当 M S O 路由器 1 1 6 收到 T C P 数据包 6 5 0 时，由于此数据包的 I P 目的地址是在下行 R F 信道上分配给有线调制解调器的地址，所以将此数据包传送给广播网络集线器 1 1 2。广播网络集线器 1 1 2 通过可用信道分配的 R F 信道 1 1 8 发送包括 T C P / I P 数据包 6 5 0 的整个数据包 6 0 0 给有线调制解调器 1 2 2。

图 7 表示根据本发明初始化诸如电话调制解调器的双向适配器的处理流程。在方框 7 0 0 开始初始化。在方框 7 1 0，用户通过轻敲例如

P C 屏幕上的有线调制解调器“连接软件”图标来请求因特网连接，此连接处理包括两个阶段（例如，电话调制解调器适配器的初始化和有线调制解调器适配器的初始化）并利用 P C 的连接管理器应用进行控制。

在方框 7 2 0，拨打电话并利用 P P P 与 I S P 的终端服务器（例如，图 1 的终端服务器）建立电话链路。在方框 7 3 0，终端服务器从电话网络地址服务器（例如，图 1 中的服务器 1 4 6）中获得 I P 地址并利用 I P C P 将此 I P 地址分配给电话调制解调器适配器的 I C P / I P 堆栈。在方框 7 4 0，双向电话适配器已完全初始化并能提供与因特网或其他计算机网络上的任何服务器的双向通信。

在方框 7 5 0，有线调制解调器的初始化如下面结合图 8（a）与 8（b）所述的通过“A”7 5 5 开始。

图 8（a）表示根据本发明初始化诸如有线调制解调器的单向适配器的处理流程的第一部分。在方框 8 0 0，有线调制解调器（C M）堆栈（例如，图 2 中的堆栈 2 0 4）发出对话初始化请求给有线调制解调器驱动器（例如，图 2 中的驱动器 2 2 2），此请求可以以 D H C P / U D P / I P 数据包的形式。在方框 8 0 5，P P R A（例如，图 2 中的 P P R A 2 2 4）从 C M 驱动器接收 D H C P 对话初始化请求。

在方框 8 1 0，P P R A 可以利用“中继代理 / 代理权代理”功能修改 D H C P 对话初始化请求数据包。另外，电话调制解调器的 I P 地址（见图 7 的方框 7 3 0）插入此数据包中作为“中继代理”地址。而且，I P 数据包目的地址设置为称为 D H C P 服务器地址的有线网络地址服务器（例如图 1 中的服务器 1 1 4）地址。

在方框 8 1 5，P P R A 可以根据需要对此数据包进行另外的修改，诸如 I P 封装 / 隧道功能，并随后从电话适配器和在电话线路上上行发送此数据包。

在方框 8 2 0，此数据包利用正常的因特网数据包传送规则根据对话初始化数据包的目的地址到达有线网络地址服务器。

在方框 8 2 5，例如有线网络地址服务器的 D H C P 服务器利用中继代理地址的 I P 地址配置信息响应此数据包。即，响应的目的地址是电话适配器的 I P 地址。

程序通过图 8 (b) 中的“B” 8 3 0 继续。

图 8 (b) 表示根据本发明初始化诸如有线调制解调器的单向适配器的处理流程的第二部分。在方框 8 5 0，电话调制解调器从 D H C P 服务器接收响应并查看 I P / U D P / D H C P 数据包的确定此数据包是否是用于有线调制解调器，而如果是如此，则将此数据包传送给 P P R A。

如果此数据包不是预定给有线调制解调器，则将它传送给电话调制解调器堆栈。

在方框 8 5 5，P P R A 处理 D H C P 中继代理功能的数据包。在方框 8 6 0，P P R A 发送此数据包给有线调制解调器堆栈。在方框 8 6 5，有线调制解调器接收 I P 地址和配置信息。在方框 8 7 0，有线调制解调器发出另一个 D H C P 请求给有线网络地址服务器，确认它收到此信息。此请求由 P P R A 根据原始请求进行修改（见图 8 (a) 中的方框 8 1 0 与 8 1 5）。

在方框 8 7 5，有线网络地址服务器发送确认消息给有线调制解调器，通知有线调制解调器：它收到 C M 对所提供的配置参数的接受。在方框 8 8 0，有线调制解调器被初始化并准备通过单向 R F 信道接收因特网数据。

现在应认识到：本发明提供在单向网络适配器与双向返回路径适配器之间传送数据的方法。本发明不限于与有线电视系统一起使用也不限

于与电话返回路径一起使用，任何合适的单向网络适配器和双向返回路径适配器能利用本文所公开的 P P R A 进行链接。

而且，术语“单向适配器”指包含仅有单向只接收能力的适配器，也包含具有双向能力但在单向模式中操作的适配器。

本发明提供诸如有线电视系统等的单向通信系统中单向适配器的动态网络配置。提供代理权代理用于通过构造的返回路径适配器与计算机网络资源服务器通信，从而提供单向适配器与资源服务器之间的双向通信。

首先，通过与因特网业务提供者电话网络的终端服务器建立电话链路来初始化诸如电话调制解调器的双向适配器。终端服务器从电话网络地址服务器获得 I P 地址，并分配 I P 地址给电话调制解调器堆栈。

接下来，初始化诸如有线调制解调器的单向适配器。有线调制解调器堆栈发出对话初始化请求给有线调制解调器驱动器。此请求由 P P R A 进行处理，并且电话调制解调器 I P 地址插入此数据包中。I P 数据包目的地址设置为有线网络地址服务器的地址。从电话适配器中发送此数据包并通过电话线路上行发送给有线网络地址服务器。

有线网络地址服务器利用 I P 地址和中继代理地址的配置信息响应此数据包。电话调制解调器从有线调制解调器地址服务器中接收响应并通过 P P R A 将它传送给有线调制解调器堆栈以恢复 I P 地址和配置信息。有线调制解调器随后进行初始化并准备通过单向 R F 信道接收因特网数据。

虽然本发明已结合各种特定实施例进行描述了，但本领域技术人员将意识到，可以对本发明进行许多改动和修改而不脱离权利要求书中所提出的本发明的精神和范畴。

# 说明书附图

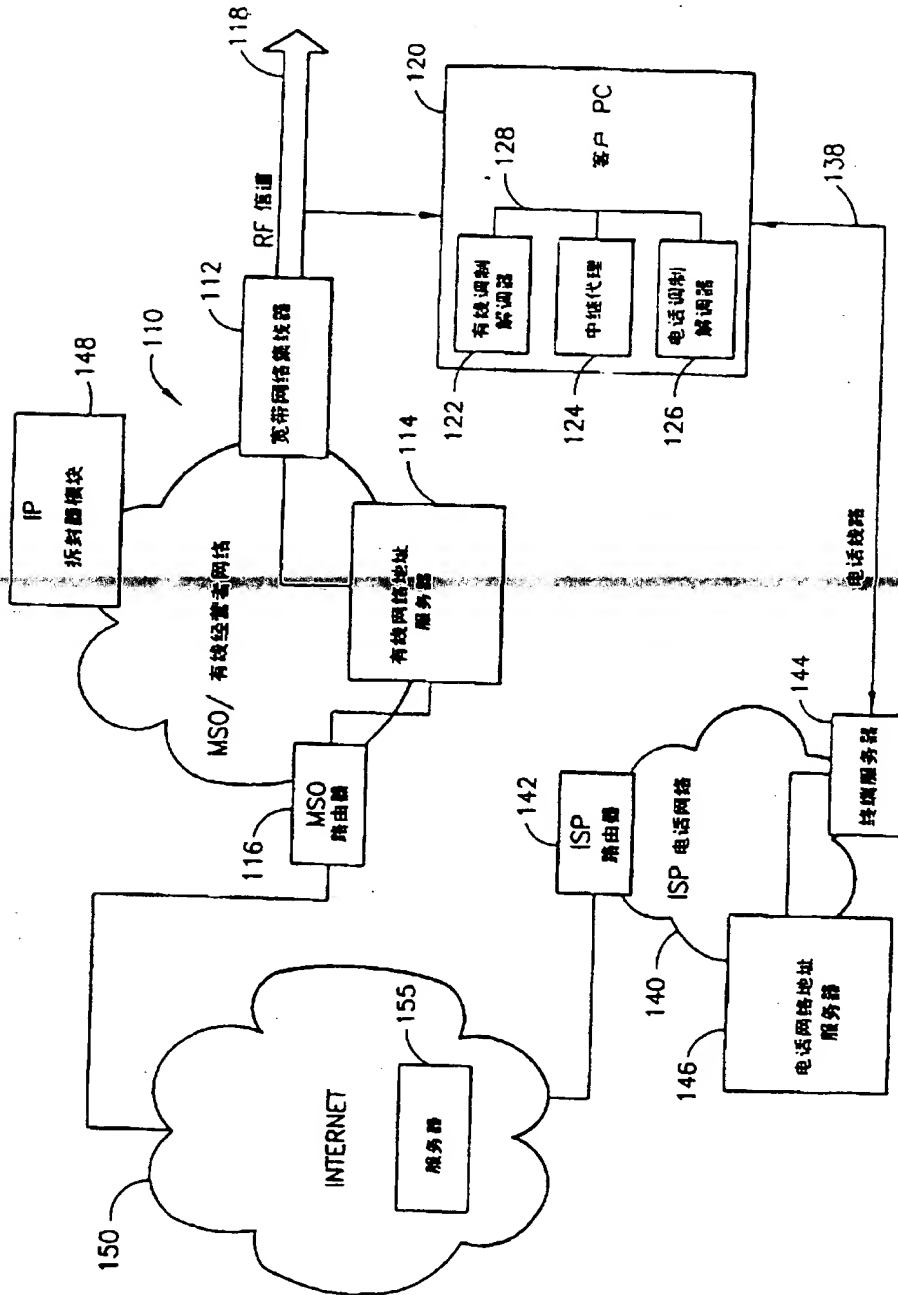


图1

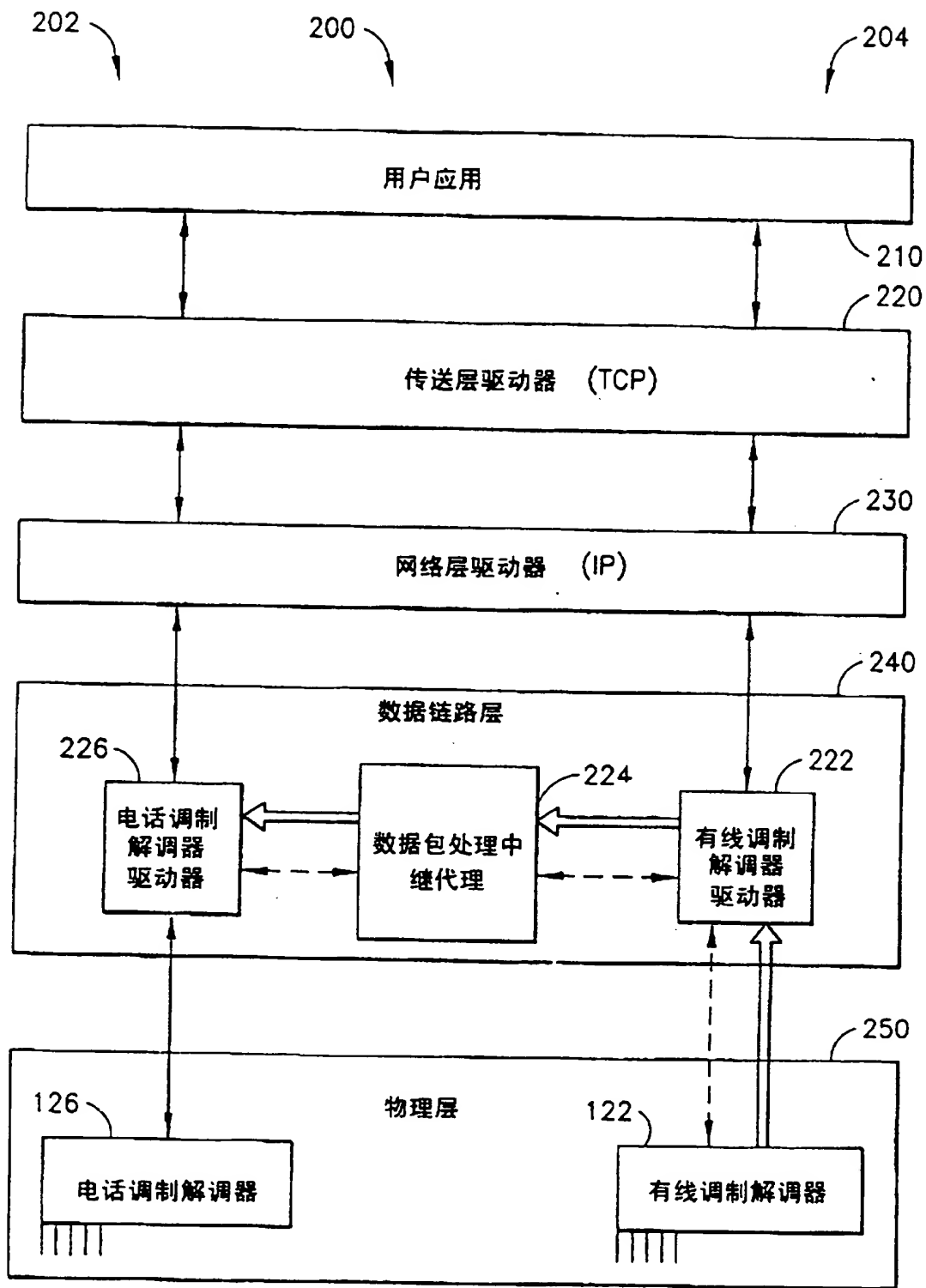


图2

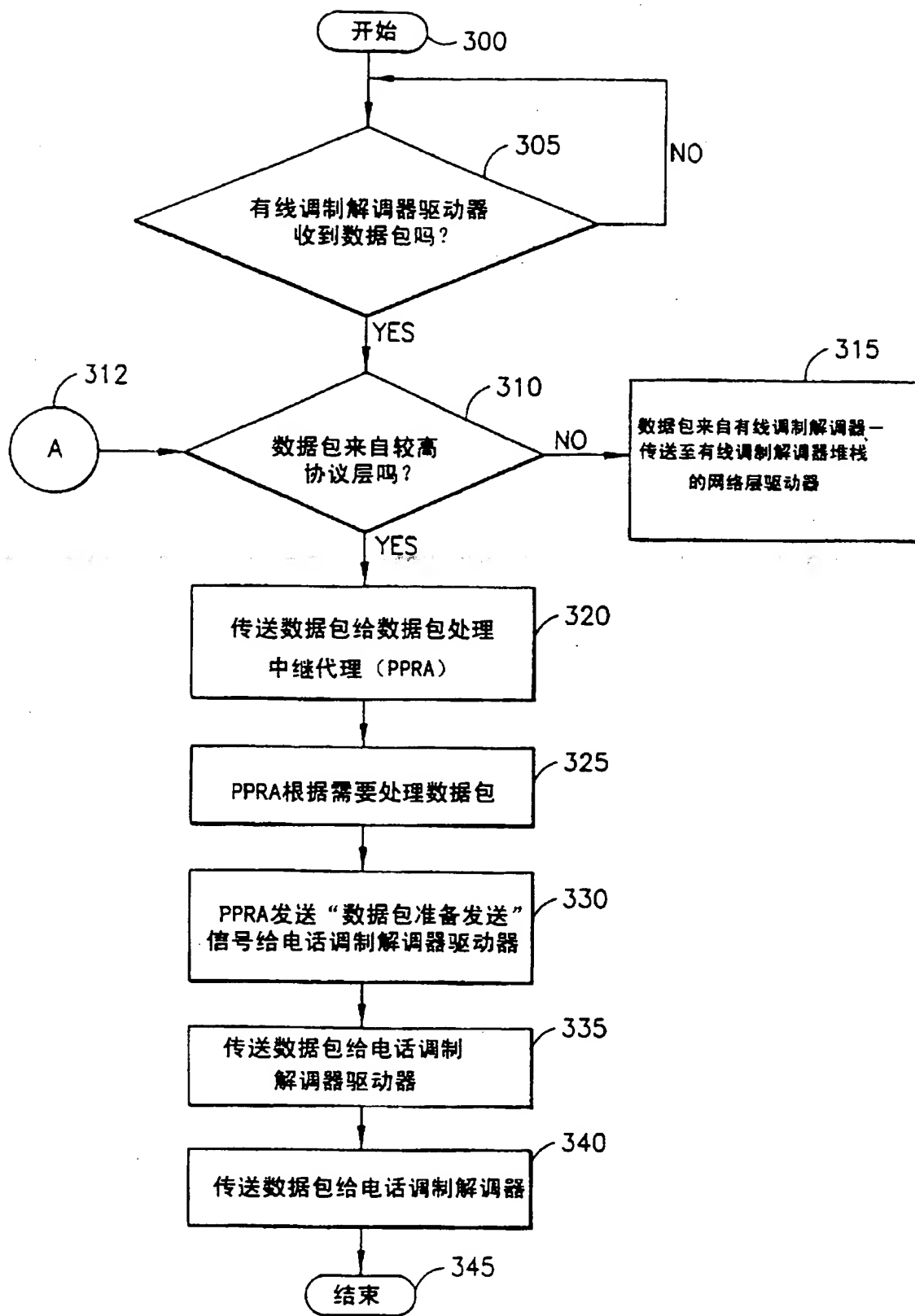


图3



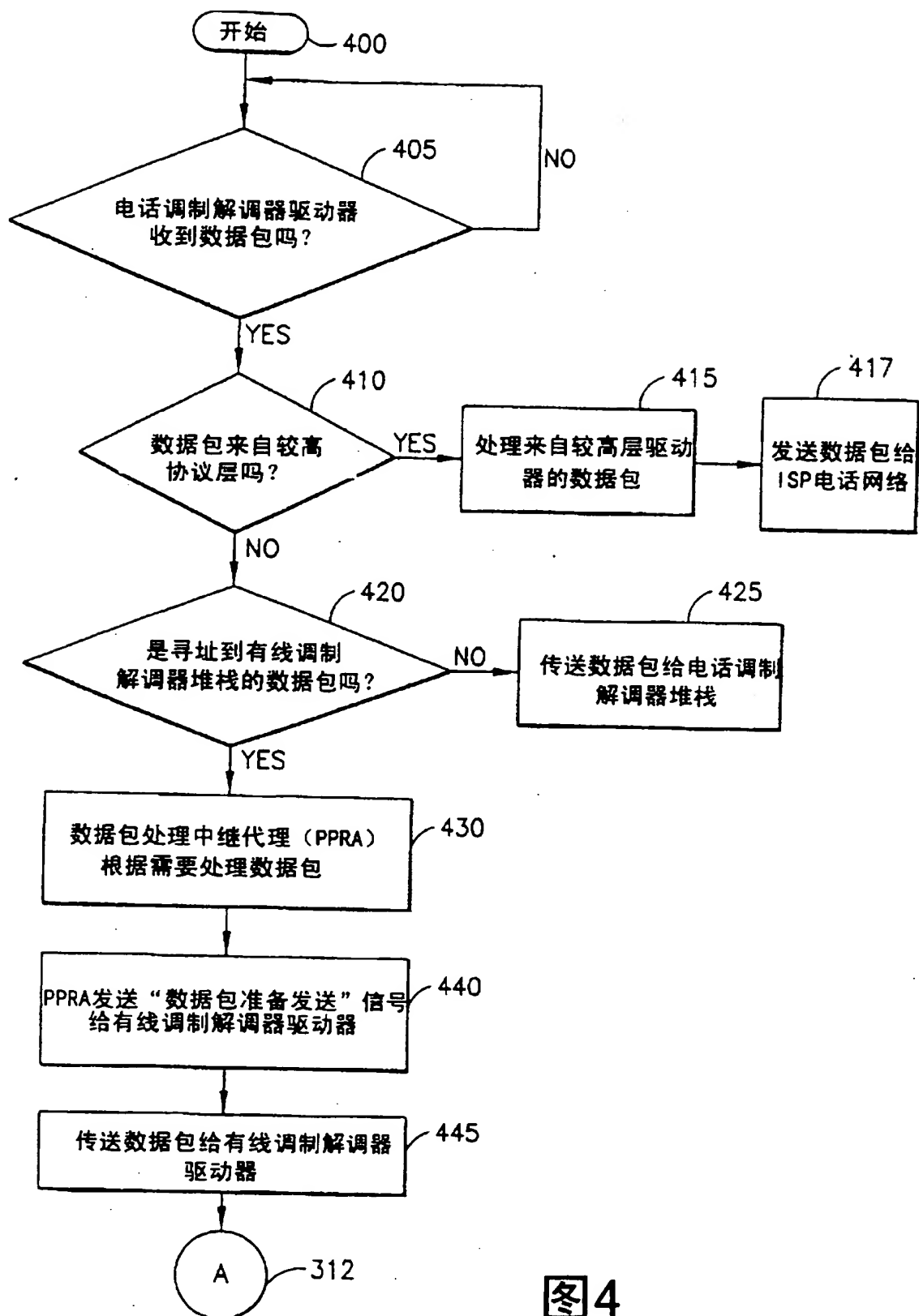


图4

TCP数据包, 500

IP封装标题, 510

有效负载, 550

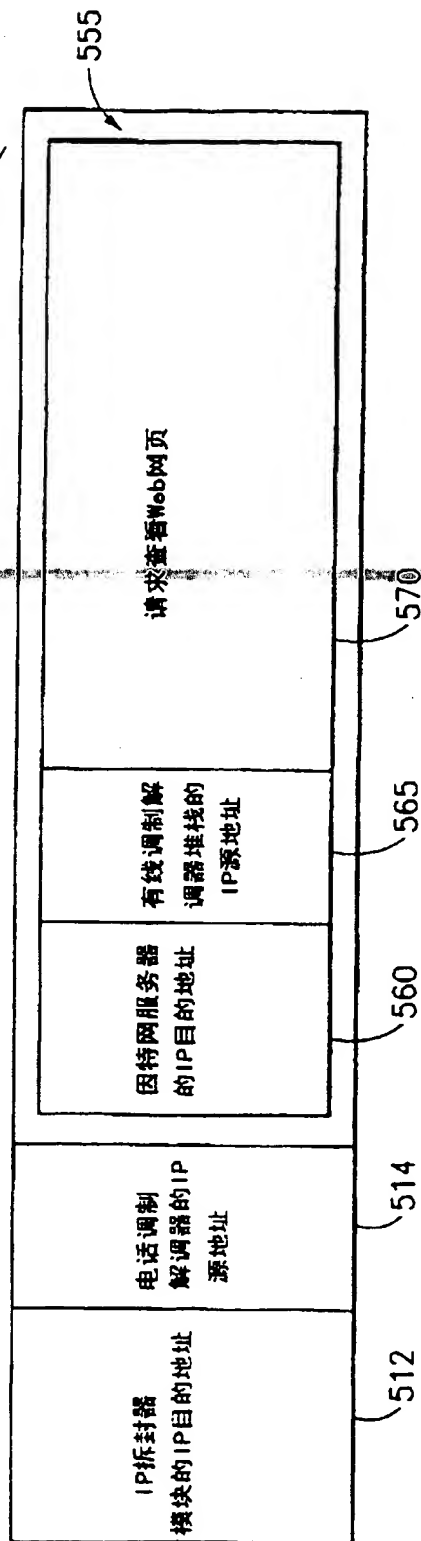


图5

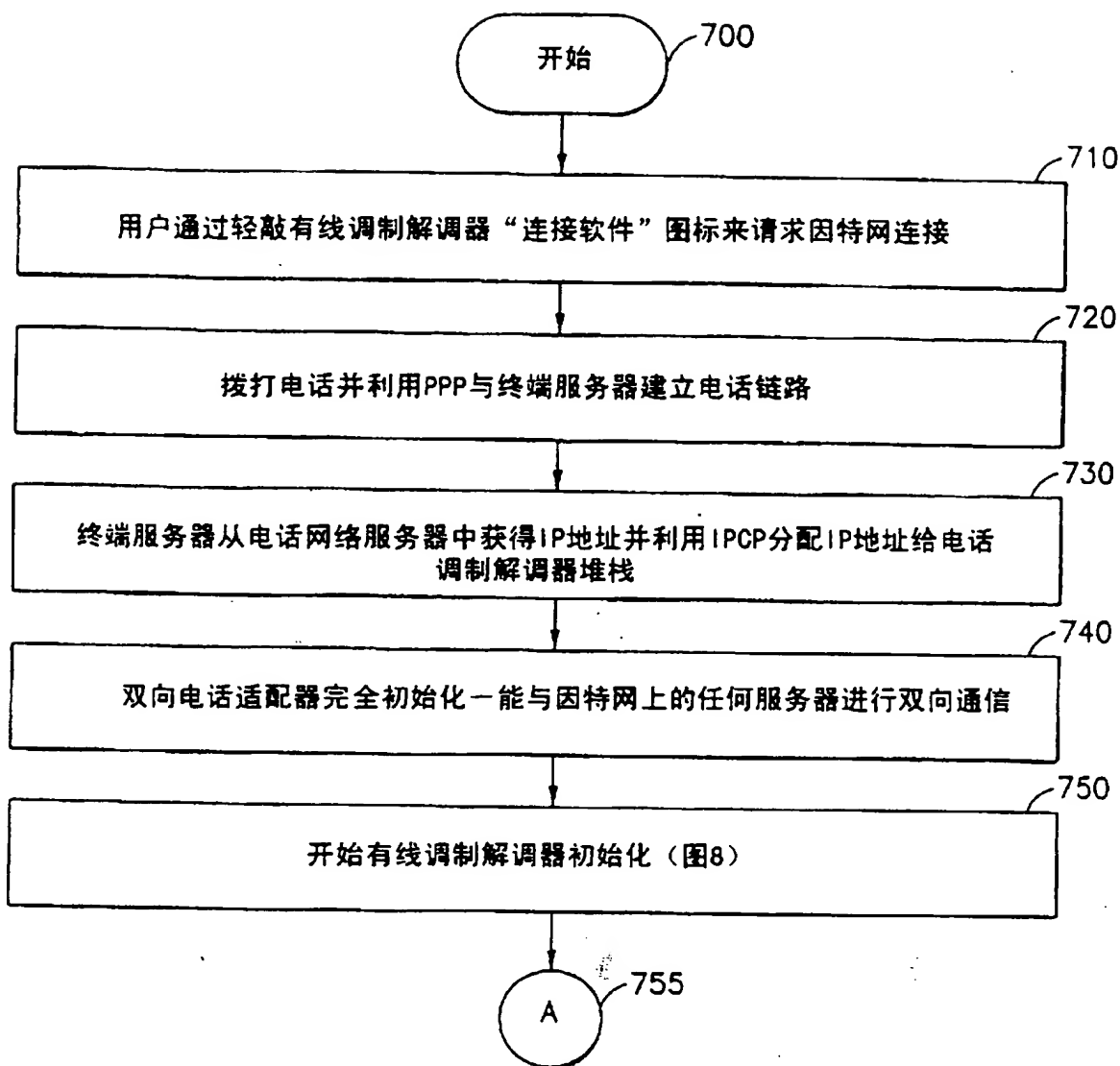


图7

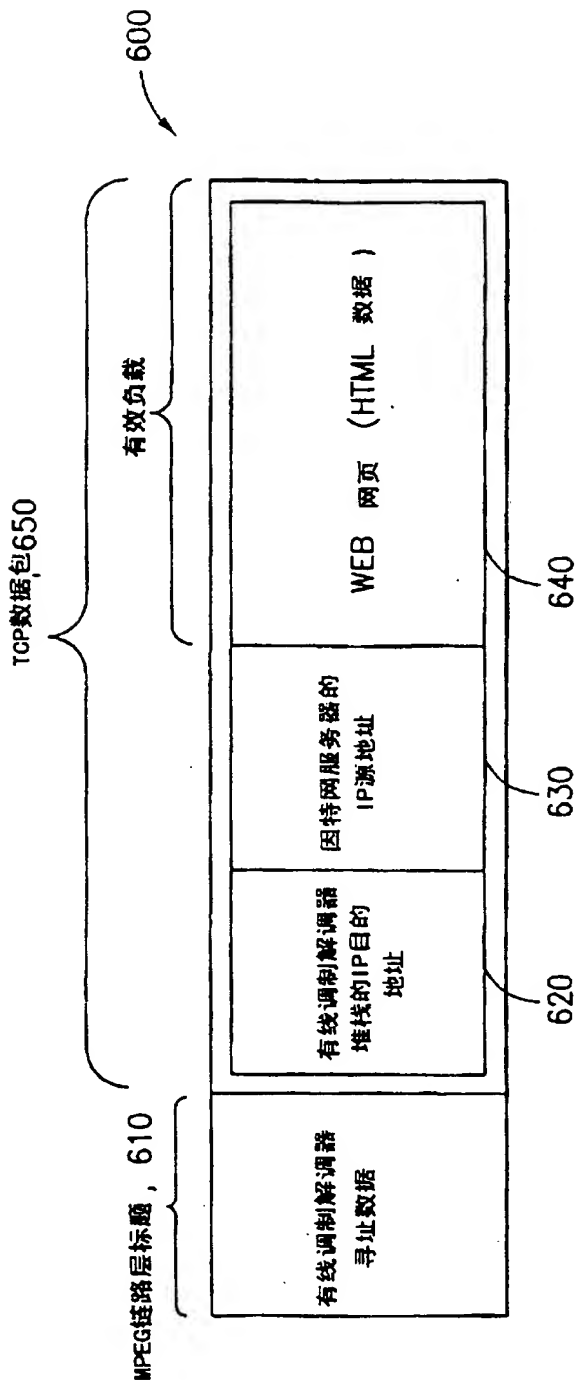


图6

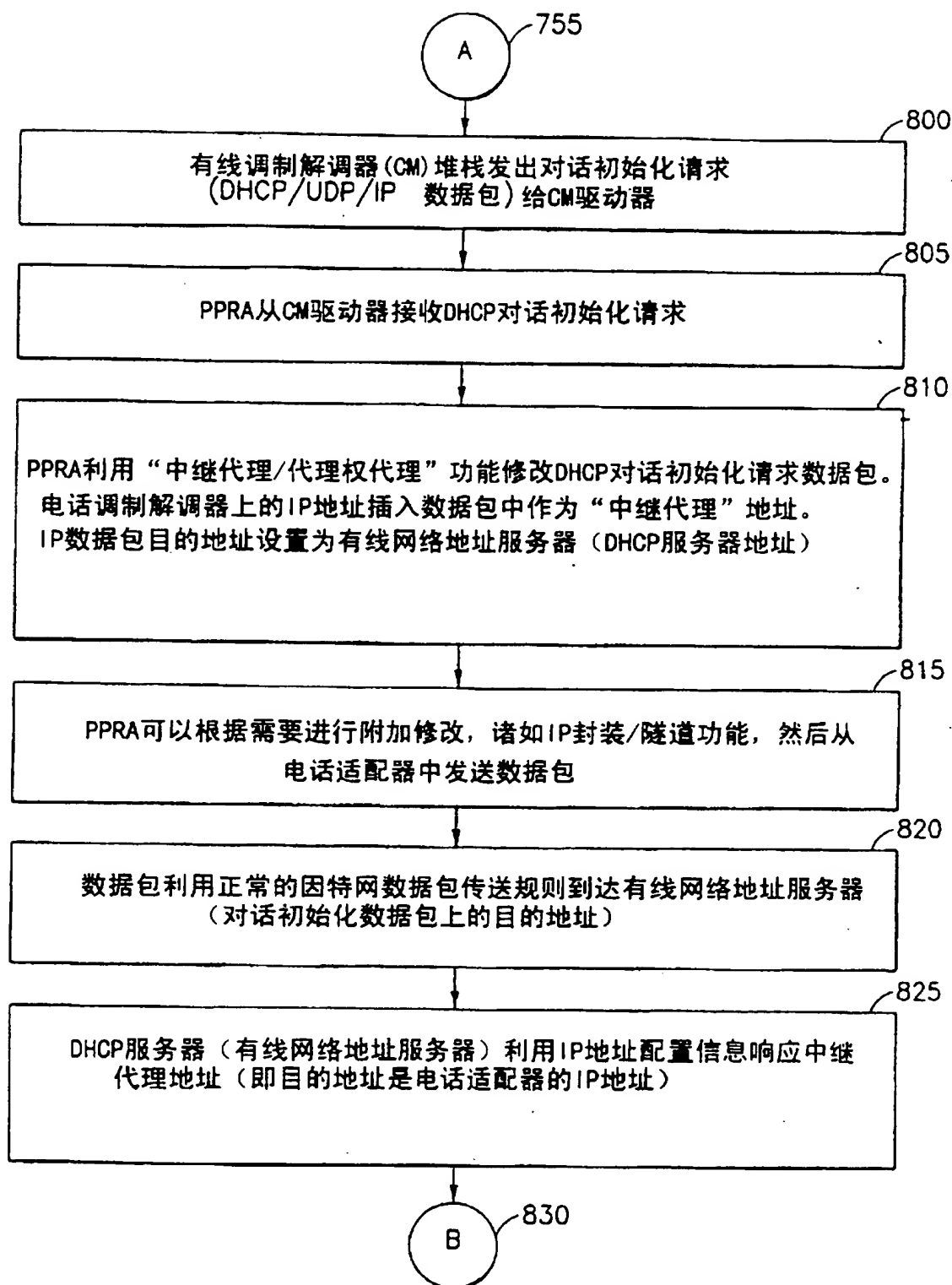


图8A

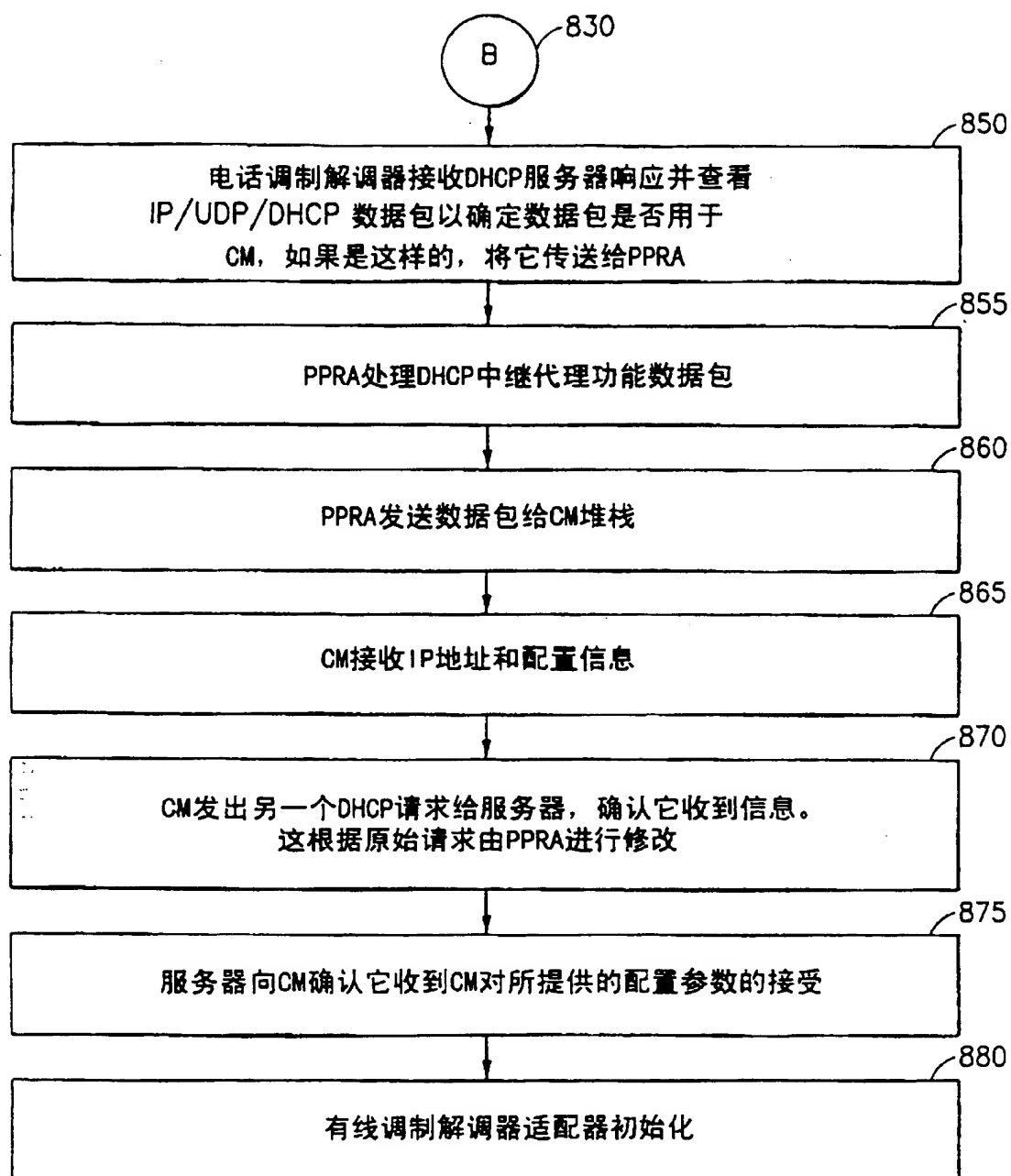


图8B